

安徽工业大学 2008 年招收攻读硕士学位研究生专业基础课试卷 (A)

科目名称: 物理化学

代码: 817

说明: 1. 本试卷共 10 道试题, 总分 150 分;

2. 考生需携带计算器。

一(15 分)、1mol 理想气体, 温度为 25℃, 压力为 1013.25 kPa, 求下列各过程气体所做的功。

(1) 在空气中(101.325 kPa)体积膨胀 $1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ 。

(2) 在空气中恒温膨胀至压力为 101.325 kPa。

(3) 恒温可逆膨胀至压力为 101.325 kPa。

二(15 分)、已知在 25℃, 压力为 101.3kPa 下, 反应 $\text{Ag} + 1/2\text{Cl}_2 = \text{AgCl}$ 在烧杯中直接进行, 放热 127.03kJ。若将此反应组装成原电池, 在上述条件下进行, 则除了作膨胀功外, 还对外作电功 109.60kJ, 求在电池做功的同时, 放出多少热?

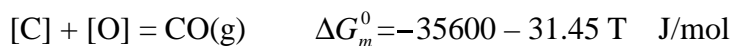
三(15 分)、在 25℃, 101.3kPa 下, 使 1mol 铅与醋酸铜在可逆情况下发生反应 $\text{Pb} + \text{Cu}(\text{Ac})_2 = \text{Pb}(\text{Ac})_2 + \text{Cu}$, 可作电功 91840J, 同时吸热 213600J。求 ΔU 、 ΔH 、 ΔG 和 ΔS 。

四(15 分)、1mol 水在 100℃、101.3kPa 蒸发为汽, 然后恒温可逆膨胀至 60L, 求整个过程的 W 和 ΔG 。

五(15 分)、在 1000℃时加热钢材, 用 H_2 作保护气氛时, $\text{H}_2/\text{H}_2\text{O}$ 不得低于 1.34, 否则 Fe 要氧化成 FeO 。如在同样条件下改用 CO 作保护气氛, 则 CO/CO_2 应超过多少才能起到保护作用? 已知反应:



六(15 分)、钢液中碳氧平衡的反应式为:



$[\text{C}]$ 、 $[\text{O}]$ 的浓度用质量百分数表示, 求温度为 1660 °C 时: (1) 平衡常数 K , (2) 钢液含碳 0.015%

时的氧含量($P_{\text{CO}} = 12.02 \text{ kPa}$)。

七(15 分)、 25°C 下, 将一半径为 $R = 0.03 \text{ m}$ 的水滴分散至半径 $r = 10^{-6} \text{ m}$ 的小水滴, 问需要消耗多少功? 体系的表面自由能增加若干? 已知水的表面张力为 $72.53 \times 10^{-3} \text{ J/m}^2$ 。

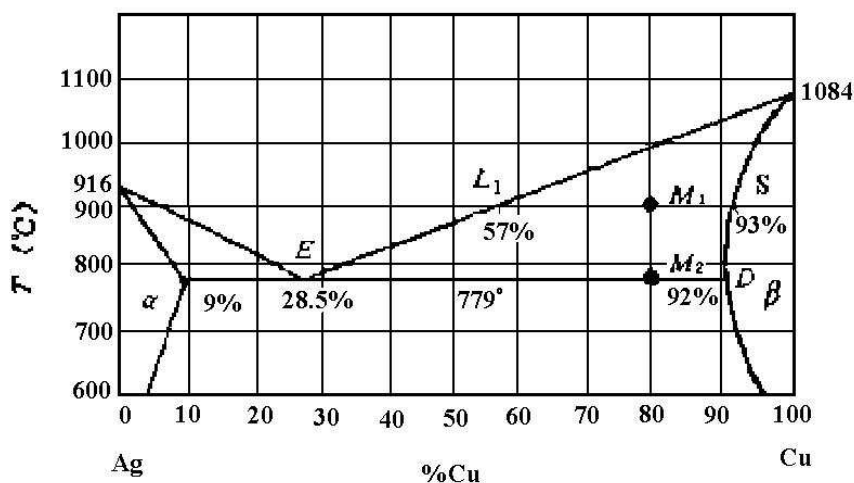
八(15 分)、 25°C , 电池 $\text{Ag}, \text{AgCl}_{(\text{s})} \mid \text{KCl} (0.08 \text{ mol/l}) \parallel \text{AgNO}_3 (0.07 \text{ mol/l}), \text{Ag}$ 的负极电势 $\phi_-^0 = 0.2223 \text{ V}$, 正极电势 $\phi_+^0 = 0.7996 \text{ V}$, 电池中 $\gamma_{\text{Cl}^-} = 0.83$, $\gamma_{\text{Ag}^+} = 0.76$, 求:

- 1). 写出上述原电池的电极反应和电池反应;
- 2). 计算电池反应的电动势 E ;
- 3). AgCl 在纯水中的离子浓度积 I (AgCl 的溶解反应与电池反应互为逆反应)。

九(15 分)、 已知零级反应的反应速率 $x = kt$, 一级反应的反应速率 $\ln \frac{c_0}{c_0 - x} = kt$, 二级反应的反应速率 $\frac{x}{c_0(c_0 - x)} = kt$, 求不同反应级数的反应完成 99.9% 所需时间与其半衰期的关系。

十(15 分)、 根据 Ag-Cu 系相图计算:

- 1). M_1 体系质量为 100 g , 900°C 时固、液两相的重量各是多少?
- 2). 对 M_1 点代表的体系(质量 100 g), 900°C 时加入多少克 Ag 能使 β 固溶体也溶化为液态?
- 3). M_1 冷至 779°C 时出现哪几相平衡? 有多少克溶液将转变成 $\alpha - \beta$ 的低共熔混合物 E ?



(完)